

Departement für Nutztiere der Vetsuisse-Fakultät
Universität Zürich

Klinik für Fortpflanzungsmedizin
(Direktor: Prof. Dr. W. Kähn)

Arbeit unter der Leitung von Dr. F. Janett und Dr. U. Eigenmann

OvSynch-Verfahren bei optimal und unterkonditionierten Braunviehkühen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Vetsuisse-Fakultät
Universität Zürich

vorgelegt von

Christoph Koch

Tierarzt

von Villmergen/AG

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. R. Thun, Referent
Prof. Dr. M. Wanner, Korreferent

Zürich 2007

Meiner Marta

1.	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
2.	TIERE, MATERIAL UND METHODEN	5
2.1.	Tiere	5
2.2.	Betriebe und Versuchszeitraum	6
2.3.	Fütterung	6
2.4.	Konditionsbeurteilung	7
2.5.	Das OvSynch-Verfahren	9
2.6.	Versuchsanordnung	9
2.7.	Brunstsymptome und Besamung	11
2.8.	Fruchtbarkeitskennzahlen	12
2.9.	Hormonbestimmung	13
2.10.	Milchmenge, Fett- und Eiweissgehalt	13
2.11.	Statistische Auswertung	13
3.	ERGEBNISSE	15
3.1.	Tiere	15
3.2.	Äussere Brunstsymptome nach OvSynch-Behandlung	15
3.3.	Erstbesamungserfolg und Umrindern	16
3.4.	Zweitbesamungserfolg	17
3.5.	Nachsynchronisation mit Chlormadinonazetat	17
3.6.	Abkalbekonzeptionsintervall und Trächtigkeitsraten	18
3.7.	Sexualsteroid	20
3.8.	Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und Fett-Eiweiss-Quotient	22
4.	DISKUSSION	23
5.	ZUSAMMENFASSUNG	33
6.	SUMMARY	35
7.	LITERATURVERZEICHNIS	37
8.	DANK	47
9.	LEBENS LAUF	49

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die moderne Rinderzucht ist auf eine Steigerung der Milchleistung ausgelegt. Hohe Milchleistungen gehen mit einem verstärkten Energiedefizit in der Früh-laktation einher, was zu einer verschärften Konkurrenz-situation zwischen geforderter Milchleistung, Fruchtbarkeit und Gesundheit führen kann. Limitierender Faktor zwischen diesen Anforderungen ist der Energiebedarf (Richards et al., 1989; Markusfeld et al., 1997; Staufenberg, 1997). Sind Energieversorgung und Energiedepots in Form von Körperfett nicht optimal, treten vermehrt Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen auf, die besonders bei Hochleistungskühen vermehrt zu beobachten sind (Gillund et al., 2001). Um der Fruchtbarkeitsdepression entgegenzuwirken, müssen neben der intensiven Betreuung des Einzeltieres auch entsprechende Massnahmen auf Herdenbasis getroffen werden. Unter Praxisbedingungen stellt die Konditionsbeurteilung eine geeignete Methode zur Einschätzung des Energiestoffwechsels dar. Seit den achtziger Jahren wird versucht, durch manuelle und visuelle Beurteilung die Körperfettreserven der Kuh zu schätzen, wobei in der Regel das Body Condition Scoring (BCS) nach Edmonson et al. (1989) zur Anwendung gelangt. Die Kühe werden nach ihrer Körperkondition in Stufen zwischen 1 (hochgradig abgemagert) und 5 (hochgradig verfettet) eingeteilt. Die regelmässige Überprüfung der Körperkondition dient der Kontrolle des natürlichen Verlustes der Fettreserven in der Früh-laktation. Dies ermöglicht rechtzeitig einzugreifen, um eine Unter- oder Überkondition zu verhindern.

In wissenschaftlichen Untersuchungen wurde das BCS bisher mehrheitlich bei Holstein Friesian (HF) Kühen angewandt, die in der Bemuskulung relativ einheitlich und damit vom Fettansatz her gut zu beurteilen sind. Schweizer Braunviehkühe zeigen hingegen eine stark

unterschiedliche Bemuskelung und sind daher bezüglich Körperfettanteil schwieriger einzustufen als HF Kühe. Unabhängig von der Rasse ist die Beurteilung der Körperkondition stark vom Untersucher abhängig (Edmonson et al., 1989; Kristensen et al., 2006). Die ultrasonographische Rückenfettdickenmessung nach Staufenberg (1997) zeichnet sich gegenüber dem BCS durch Objektivität und genauere Differenzierung aus. Deshalb erschien es uns sinnvoll, in vorliegender Untersuchung die Körperkondition sonographisch zu bestimmen. Die Rückenfettdicke im Kruppenbereich liefert ein gutes Mass ($r=0.89$) für den Gesamtkörperfettgehalt eines Tieres (Klawuhn, 1992).

Untersuchungen von Mösenfechtel (2000) haben gezeigt, dass die Fertilität bei der Kuh vom Körperfettanteil und nicht vom Ausmass der Fettmobilisation beeinflusst wird. Ist der Fettanteil zu hoch oder zu tief, können vermehrt Störungen der Fruchtbarkeit auftreten. Eine Untersuchung von Studer (1998) zeigte, dass bei unterkonditionierten Kühen mit einem BCS von weniger als 2 während 60 Tagen post partum auf den Ovarien keine Funktionskörper vorhanden waren. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Heuer et al. (1999) und Hasler et al. (2004). Erstere Autoren konnten in einer Studie mit Milchkühen Zusammenhänge zwischen der Körperkondition und der Fertilität aufzeigen und letztere fanden bei überkonditionierten Kühen signifikant mehr Ovarialzysten. In einem Synchronisationsprogramm (OvSynch-Verfahren) zeigten unterkonditionierte Kühe mit einem BCS < 2.5 eine schlechtere Fruchtbarkeit als optimal konditionierte Kühe mit einem BCS > 2.5 (Moreira, 2000). Die Ansicht, dass es für eine normale Zyklusaktivität einen minimalen Fettanteil braucht, wird von Imakawa et al. (1986) sowie von Richards et al. (1989) unterstützt.

Azyklische Kühe oder solche mit undeutlichen Brunstsymptomen zeigen oft eine verlängerte Günstzeit, was sich auf die Zwischenkalbezeit

auswirkt und damit die Wirtschaftlichkeit einer Herde deutlich mindern kann. Deshalb kommt einer sorgfältigen Brunstbeobachtung und –erkennung grösste Bedeutung zu. Dies gilt insbesondere für die heutige immer stärker rationalisierte Landwirtschaft, in der für das Beobachten der Tiere immer weniger Zeit zur Verfügung steht. Um die zeitaufwändige Brunstbeobachtung zu erleichtern, wurden zahlreiche Brunstsynchronisationsprogramme beschrieben und mit unterschiedlichem Erfolg angewendet. Diese Programme basieren hauptsächlich auf der Verabreichung von Progestagenen sowie Prostaglandin F_{2α} und deren Analoga. Tiere, die mit Prostaglandinen synchronisiert werden, zeigen eine undeutliche Brunst (Macmillan und Peterson, 1993; Bendel, 1996; Stolla et al., 1998) und solche, die Gestagene erhalten einen schlechteren Erstbesamungserfolg (Nagelfeld, 1996; Revah und Butler, 1996). Beiden Programmen ist gemeinsam, dass sich die Ovulation zeitlich nicht genau terminieren lässt.

Ein in den letzten Jahren vermehrt zum Einsatz gelangendes Synchronisationsprogramm ist das von Pursely (1995) erstmals beschriebene OvSynch-Verfahren. Dieses für nordamerikanische Verhältnisse entwickelte und vor allem in Grossbetrieben eingesetzte Verfahren besteht aus drei Einzelbehandlungen mit Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) und Prostaglandin F_{2α} gefolgt von einer terminierten Besamung 14-16 Stunden nach der letzten GnRH-Injektion. Ziel dieser Arbeit war es, das OvSynch-Verfahren unter schweizerischen Verhältnissen zu untersuchen und abzuklären, inwieweit die Körperkondition der Kühe den Erfolg dieser Methode beeinflussen kann.

2. TIERE, MATERIAL UND METHODEN

2.1. Tiere

Die Untersuchungen wurden an 80 Braunviehkühen mit unterschiedlichem Brown Swiss-Einkreuzungsgrad durchgeführt. Aufgrund der Körperkondition bzw. der Rückenfettdicke am 42. Tag post partum wurden zwei Gruppen, eine optimal konditionierte (OK) und eine unterkonditionierte (UK) zu je 40 Kühen gebildet. Optimal konditionierte Tiere hatten eine Rückenfettdicke zwischen 28 und 35 mm, während unterkonditionierte Kühe eine solche von weniger als 28 mm zeigten. Kühe, deren Rückenfettdicke vom 41. bis zum 82. Tage p.p. um mehr als 2 mm abnahm, wurden vom Versuch ausgeschlossen, um sicherzugehen, dass die Fertilität dieser Tiere nicht durch Fettabbau bzw. Energiedefizit beeinträchtigt würde. Tiere mit einer Allgemeinerkrankung, einer Erkrankung des Bewegungsapparates oder mit krankhaften Veränderungen des Geschlechtsapparates wurden ebenfalls vom Versuch ausgeschlossen. Bei der rektalen Untersuchung wurde insbesondere auf das Vorhandensein einer Pyometra sowie von „Blasen“ grösser als 2.5 cm auf einem oder beiden Ovarien geachtet. Zudem wurden aufgrund der vaginoskopischen Untersuchung Tiere mit abnormem Scheiden- und/oder Portiobefund (starke Rötung, Zervixriss) sowie Kühe mit einer Urovagina (Ansammlung von Harn in den kranialen Abschnitten der Scheide) und/oder einem Genitalkatarrh 1. bis 3. Grades ebenfalls für die Auswertung nicht berücksichtigt. Die Gruppen OK und UK wiesen im Durchschnitt 3.5 bzw. 2.7 Laktationen auf. Die Anzahl erstlaktierender Kühe betrug bei den optimal konditionierten 9, bei den unterkonditionierten 5 Kühe.

2.2. Betriebe und Versuchszeitraum

Die Untersuchungen wurden in 30 Betrieben im Untertoggenburg (Kanton St. Gallen) und in angrenzenden Gemeinden des Kantons Appenzell Ausserrhoden durchgeführt. Diese reinen Milchwirtschaftsbetriebe befanden sich auf 650 bis 1000 m über Meer. Sämtliche Tiere wurden in Anbindehaltung gehalten. Die Untersuchungen dauerten von April 2000 bis Oktober 2002. Die Ovulationssynchronisation am einzelnen Tier und dessen Kontrollpartner fand immer in der gleichen Fütterungsperiode statt.

2.3. Fütterung

Die Fütterung der Tiere wurde weitgehend von der von Graswirtschaft und Rohkäsemilchproduktion geprägten Region bestimmt. Die Tiere erhielten unabhängig vom Laktationsstadium Heu ad libitum als Grundfutter und rund 50 g Viehsalz. Zwei Wochen vor der Abkalbung erhielten die Kühe in zunehmenden Mengen Kraftfutter, bis sie zum Zeitpunkt der Geburt eine Kraftfuttermenge von 1 bis 2 kg aufnahmen. Während der ersten 3 Monate post partum bekamen die Tiere rund 100 g einer Mineralsalzmischung (Calcium-Phosphor Verhältnis 2:1). Ab einer Milchleistung von 18 kg/Tag wurden pro 2 kg Mehrleistung an Milch zusätzlich 1 kg eines ausgeglichenen Milchviehfutters vorgelegt.

2.4. Konditionsbeurteilung

Die Beurteilung der Körperkondition anhand der Rückenfettdicke stützt sich auf die von Mösenfechtel et al. (2000) angegebenen Werte (Tab. 1).

Tabelle 1. Konditionsbeurteilung 6 Wochen nach der Abkalbung.

Rückenfettdicke	Beurteilung
< 28 mm	unterkonditioniert
28 - 35 mm	optimal konditioniert
> 35 mm	überkonditioniert

Die Rückenfettdickenmessung (RFD) erfolgte mittels Ultraschall nach der Methode von Staufenbiel (1997). Dazu wurde ein transportables Ultraschallgerät (Ultra-Scan[®], Alliance Medical Inc., Montreal Canada; Pameda AG, 5080 Laufenburg) mit einem linearen 5 MHz-Schallkopf verwendet. Der Messpunkt bei dieser Methode liegt auf der Verbindungslinie zwischen dem oberen Bereich des Tuber ischiadicum und dem oberen Bereich des Tuber coxae, etwa eine Handbreit kranial des Tuber ischiadicum. Als Kopplungsmittel wurde 96%iger Alkohol auf die nicht enthaarte Haut aufgetragen. Gemessen wurde die Haut und das darunterliegende Fett bis zur Fascia trunci profunda, welche auf dem Ultraschallbild deutlich zu identifizieren ist (Abb. 1 und 2). Sämtliche RFD-Werte wurden in mm angegeben und beinhalten neben der Fettdicke auch die Hautdicke.

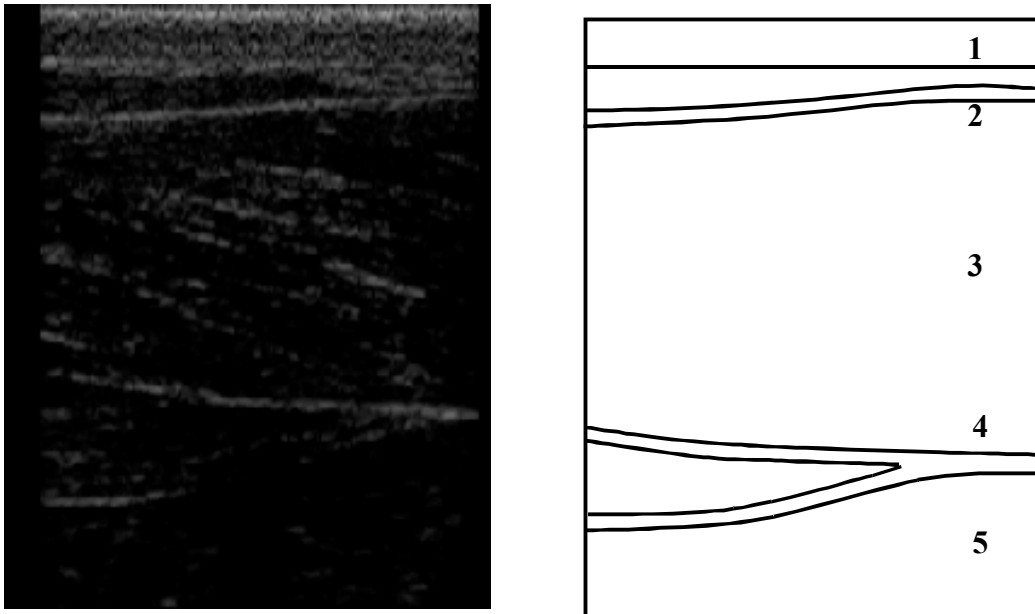


Abbildung 1. Ultraschallbild einer optimal konditionierten Kuh mit 31 mm Rückenfettdicke. 1 Haut, 2 Fascia trunci superficialis, 3 Rückenfett, 4 Fascia trunci profunda, 5 Muskulatur.

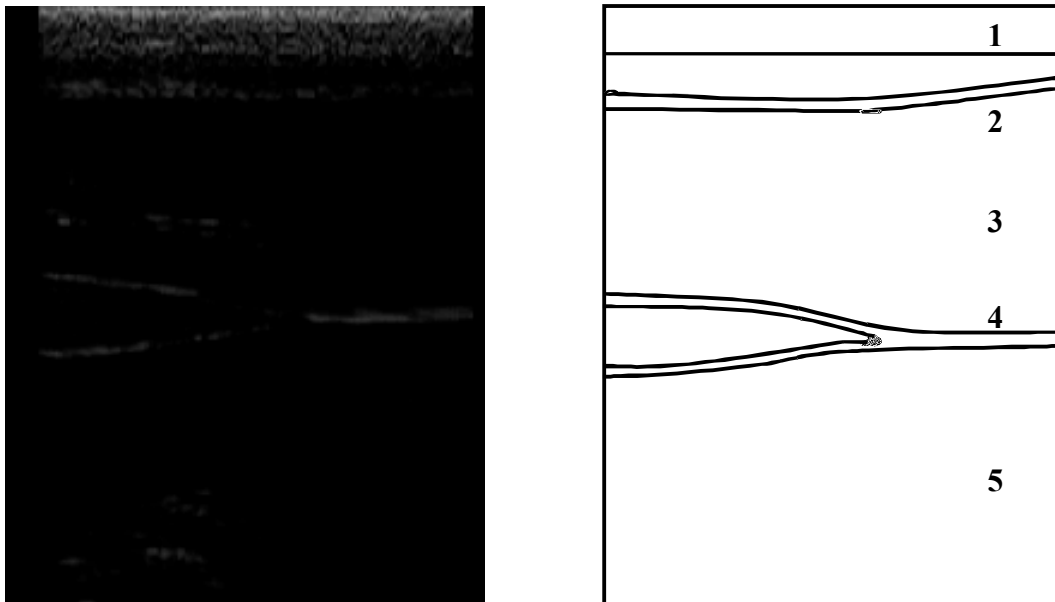


Abbildung 2. Ultraschallbild einer unterkonditionierten Kuh mit 21 mm Rückenfettdicke. 1 Haut, 2 Fascia trunci superficialis, 3 Rückenfett, 4 Fascia trunci profunda, 5 Muskulatur.

2.5. Das OvSynch-Verfahren

Die Synchronisation der Ovulation wurde bei allen Kühen nach dem von Pursley et al. (1995) entwickelten Verfahren (Abb. 3) durchgeführt.

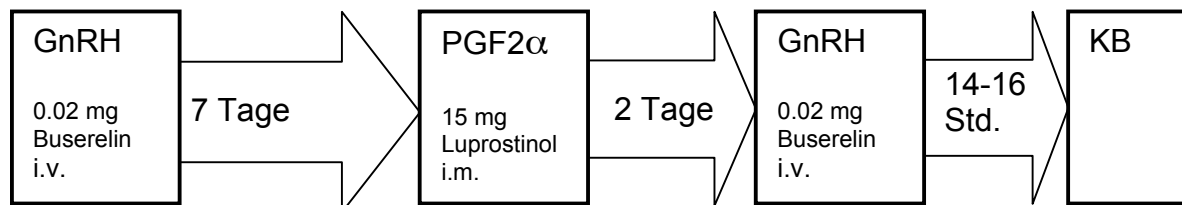


Abbildung 3. Schema der Ovulationssynchronisation mit terminierter Besamung (OvSynch).

Nach der ersten GnRH-Injektion mit 0.02 mg Buserelin (Receptal[®], Veterinaria AG, Zürich), i.v., kommt es nach Pursley et al. (1995) bei den meisten Kühen zu einer Ovulation oder Luteinisierung des dominanten Follikels. Gleichzeitig wird eine neue Follikelwelle induziert. Sieben Tage später wurden sämtliche Kühe mit 15 mg des PGF2α-Analogons Luprostinol (Prosolv[®], Veterinaria AG, Zürich) i.m. behandelt, um ein zu diesem Zeitpunkt vorhandenes Corpus luteum zur Luteolyse zu bringen. Nach weiteren 2 Tagen erhielten alle Kühen erneut GnRH, um die Ovulation des dominanten Follikels auszulösen. Die Besamung erfolgte bei allen Tieren 14-16 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion.

2.6. Versuchsanordnung

Aufgrund der Körperkondition bzw. der Rückenfettdicke am 42. Tag post partum wurden aus 30 Milchviehbetrieben 80 Braunviehkühe ausgewählt und in zwei Gruppen zu je 40 Tiere eingeteilt. Optimal konditionierte Kühe (Gruppe OK) hatten eine Rückenfettdicke (RFD) zwischen 28 und 35 mm während unterkonditionierte Kühe (Gruppe UK) eine RFD von

weniger als 28 mm zeigten. Jeder optimal konditionierten Kuh wurde aus dem gleichen Betrieb eine unterkonditionierten Kuh zugeordnet.

Wie in Abbildung 4 angegeben, wurden am 42. Tag p.p. alle Kühen nach dem OvSynch-Programm behandelt und 14-16 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion besamt. Innerhalb der ersten 45 Tage nach der Besamung umrindernde Tiere wurden nachbesamt. Alle Kühe, die 45 Tage nach der letzten Besamung nicht trächtig waren, wurden erneut mittels täglichen oralen Gaben von 20 mg Chlormadinonazetat (CAP, Chronosyn[®] 20, Veterinaria AG, Zürich) während 10 Tagen und einer einmaligen Injektion von PGF2 α (15 mg Luprostinol, Prosolvin[®], Veterinaria AG, Zürich) 36–48 Stunden vor der letzten CAP-Gabe synchronisiert. 4–6 Tage nach der letzten CAP-Verabreichung wurden die Kühe besamt. Nach der CAP-Behandlung umrindernde Tiere wurden nachbesamt und 45 Tage später wurden die als leer diagnostizierten Kühe erneut mit CAP behandelt .

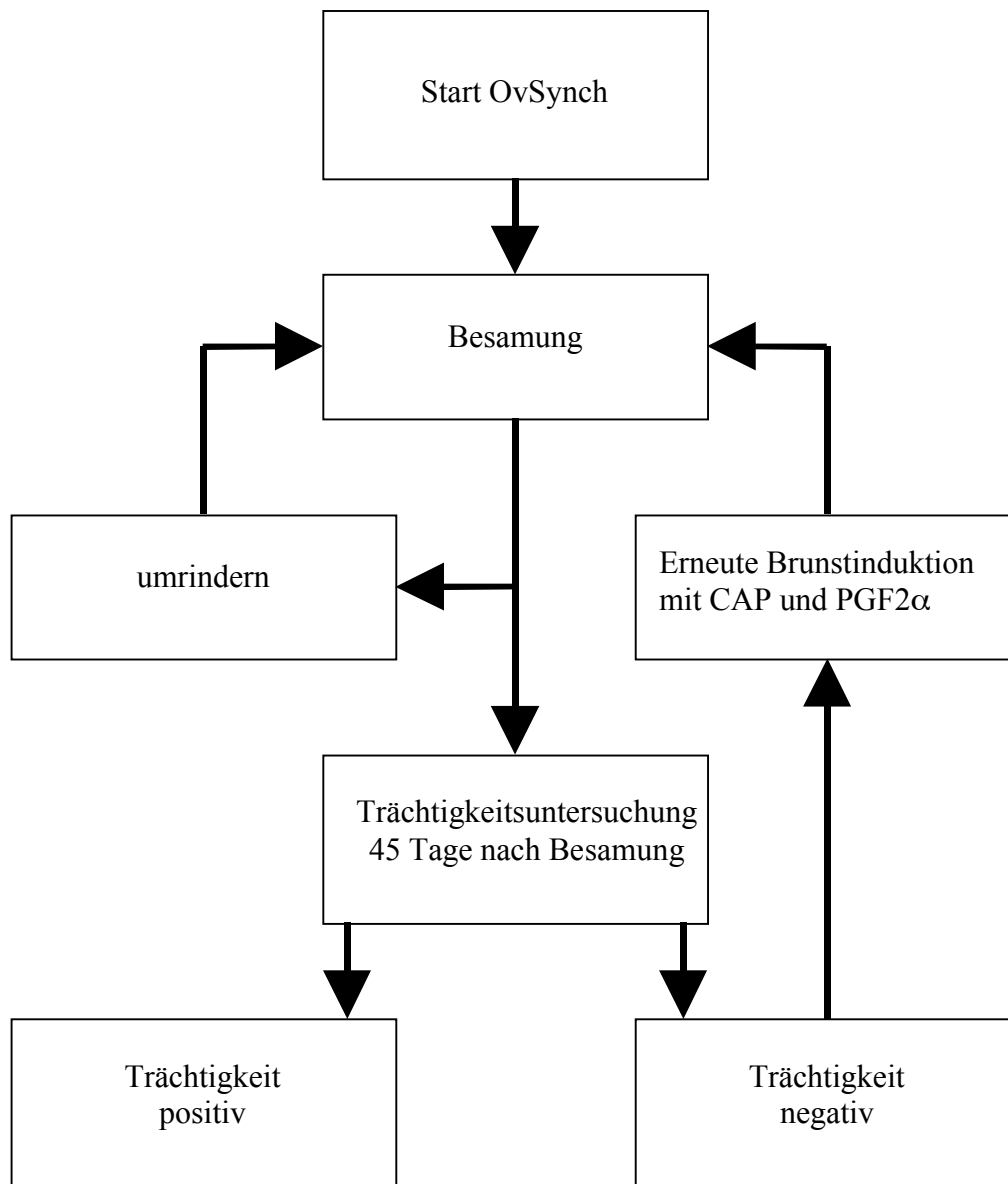


Abbildung 4. Schema der Versuchsanordnung.

2.7. Brunstsymptome und Besamung

Anlässlich der terminierten Besamung 14 bis 16 Stunden nach der zweiten GnRH-Applikation wurden alle Kühe auf das Vorhandensein von Duldungsreflex und Brunstschleim geprüft. Für die Besamungen wurden ausschliesslich Samendosen von drei Stieren (Jetway, Patric-ET,

Starbuck) verwendet, deren Non-Return-Raten (NNR75) sich um weniger als 1% unterschieden (67.3%, 67.3% bzw. 66.5%).

2.8. Fruchtbarkeitskennzahlen

In beiden Tiergruppen (UK und OK) wurden die in Tabelle 2 angegebenen Fruchtbarkeitskennzahlen bestimmt: Abkalbekonzeptionsintervall (AKI), Erst- (EBE) und Zweitbesamungserfolg (ZBE), Gesamtträchtigkeitsrate, der Trächtigkeitsindex, die 100-Tage-Trächtigkeitsrate (100-Tage-TR) sowie die 200-Tage-Nichtträchtigkeitsrate (200-Tage-NTR).

Tabelle 2. Fruchtbarkeitskennzahlen.

Fruchtbarkeitskennzahl	Abkürzung	Definition
Abkalbekonzeptionsintervall (Tage)	AKI	Zeitspanne zwischen Kalbung und erneuter Konzeption
Erstbesamungserfolg (%)	EBE	$\frac{\text{Anzahl tragende Tiere nach Erstbesamung} \times 100}{\text{Anzahl Erstbesamungen}}$
Zweitbesamungserfolg (%)	ZBE	$\frac{\text{Anzahl tragende Tiere nach Zweitbesamung} \times 100}{\text{Anzahl Zweitbesamungen}}$
Gesamtträchtigkeitsrate (%)	GTR	$\frac{\text{Anzahl tragende Tiere} \times 100}{\text{Anzahl besamte Tiere}}$
Trächtigkeitsindex	TI	$\frac{\text{Anzahl Besamungen bei tragenden Tieren} \times 100}{\text{Anzahl tragende Tiere}}$
100-Tage-Trächtigkeitsrate (%)	100-Tage-TR	Prozentsatz wiederzubesamender Tiere, die 100 Tage p.p. tragend sind
200-Tage-Nichtträchtigkeitsrate (%)	200-Tage-NTR	Prozentsatz der wiederzubesamenden Tiere, die 200 Tage p.p. nicht tragend sind

2.9. Hormonbestimmung

Bei 10 optimal und 10 unterkonditionierten Kühen wurde während des gesamten OvSynch-Verfahrens täglich abends um 18 Uhr sowie anlässlich der terminierten Besamung Blut entnommen. Die Entnahme erfolgte stets vor der Hormonapplikation aus der Vena epigastrica caudalis in heparinisierte Blutröhrchen. Anschliessend wurde das Blut zentrifugiert und das gewonnene Plasma bei -25 °C gefroren. In allen Blutproben wurden Progesteron und Östradiol-17 β radioimmunologisch (Diavet AG, Bäch) bestimmt. Die Empfindlichkeit für Progesteron wird mit 0.1 ng/ml Plasma und für Oestradiol mit 20 pg/ml Plasma angegeben.

2.10. Milchmenge, Fett- und Eiweissgehalt

Die Milchmenge sowie der Milchfett- und Milcheiweissgehalt wurden bei allen Kühen im Abstand von 31-37 Tagen vom Schweizerischen Braunviehzuchtverband in Zug ermittelt. Aus den ersten drei Wägungen wurden die Leistung der ersten 100 Laktationstage, der durchschnittliche Milchfett- und Milcheiweissgehalt sowie der mittlere Fetteiweissquotient (FEQ) bestimmt.

2.11. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte nach Weber (1995). In sämtlichen Abbildungen werden Mittelwert und Standardfehler angegeben, bei Häufigkeitsverteilungen gelangte die absolute oder prozentuale Anzahl zur Auswertung. Bei Mittelwertvergleichen nicht normalverteilter Stichproben (AKI, TI, Progesteron- und Oestradiol-17 β Konzentrationen) wurde der U-Test nach Mann und Whitney durchgeführt. Häufigkeitsverteilungen wurden mit dem Chi-Quadrat-Test (Umrindern, EBE, ZBE, GTR, 100-Tage-TR, 200-Tage-NTR) oder der Zwei-mal-k-Tafel (äussere Brunstsymptome) nach der Formel von Brandt und

Snedecor (Weber, 1995) auf signifikante Unterschiede geprüft. Bei Mittelwertvergleichen normalverteilter Stichproben (Milchleistung, Milchinhaltstoffe, FEQ) wurde der t-Test durchgeführt. Bei der Reproduzierbarkeit der RFD wurde der Korrelationskoeffizient berechnet. Den statistischen Auswertungen wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $P < 0.05$ zugrunde gelegt.

3. ERGEBNISSE

3.1. Tiere

Von den 80 Kühen wurden insgesamt 5 Tiere wegen übermässiger Abmagerung (2), Klauenproblemen (2) sowie falscher Belegung (1) auf dem gleichen Hof und in der gleichen Fütterungsperiode ersetzt. Der Versuch wurde mit 40 optimal und 40 unterkonditionierten Tieren abgeschlossen.

3.2. Äussere Brunstsymptome nach OvSynch-Behandlung

Die anlässlich der Erstbesamung festgestellten äusseren Brunstsymptome bei den optimal und unterkonditionierten Kühen sind in Tabelle 3 dargestellt. In der Ausprägung der äusseren Brunstsymptome war bei Tieren beider Gruppen kein signifikanter Unterschied festzustellen. Bei 62.5% bzw. 80% der optimal- und unterkonditionierten Kühe waren gar keine äusseren Brunstsymptome erkennbar. Brunstschleim allein oder Brunstschleim in Kombination mit positivem Duldungsreflex wurden bei 32.5% bzw. 5% der optimal konditionierten Kühen und bei 17.5% bzw. 2.5% der unterkonditionierten Tieren festgestellt.

Tabelle 3. Äussere Brunstsymptome anlässlich der terminierten Besamung bei optimal (OK) und unterkonditionierten (UK) Kühen.

Körperkondition 6 Wochen p.p.	Keine	Brunstschleim	Brunstschleim und Duldungsreflex
OK (n=40)	25 (62.5%)	13 (32.5%)	2 (5%)
UK (n=40)	32 (80%)	7 (17.5%)	1 (2.5%)

3.3. Erstbesamungserfolg und Umrindern

Der Erstbesamungserfolg (Tab. 4) anlässlich der terminierten Besamung betrug bei beiden Gruppen 33% (je 13 von 40 Tieren). Die verbliebenen nichttragenden Tiere beider Gruppen (je 27 von je 40 Tieren) sind hinsichtlich Zeitpunkt des Umrinderns während der ersten 45 Tage gruppenweise in vier Zeitintervalle zusammengefasst (Abb. 5). Ein termingerechtes Umrindern 18-24 Tage nach der Erstbesamung war bei den OK und UK Kühen in 41% (11 von 27 Tieren) bzw. 26% (7 von 27 Kühen) der Tiere zu beobachten. Bis zum 45. Tag nach der Erstbesamung rinderten 81% der OK Tiere (22 von 27 Kühen) aber nur 67% UK Tiere (18 von 27 Kühen) um (Tab. 4). Unterschiede zwischen beiden Gruppen waren zu keinem Zeitpunkt signifikant.

Tabelle 4. Fruchtbarkeit nach Anwendung von OvSynch.

Parameter	OK	UK
Erstbesamungserfolg (%)	33 (13 von 40)	33 (13 von 40)
Umrindern bis 45 Tage nach Besamung (%)	81 (22 von 27)	67 (18 von 27)
Zweitbesamungserfolg (%)	59 (13 von 22)	44 (8 von 18)
Gesamtträchtigkeitrate (%)	65 (26 von 40)	53 (21 von 40)
Trächtigkeitsindex	2.4 (62 / 26)	2.8 (58 / 21)

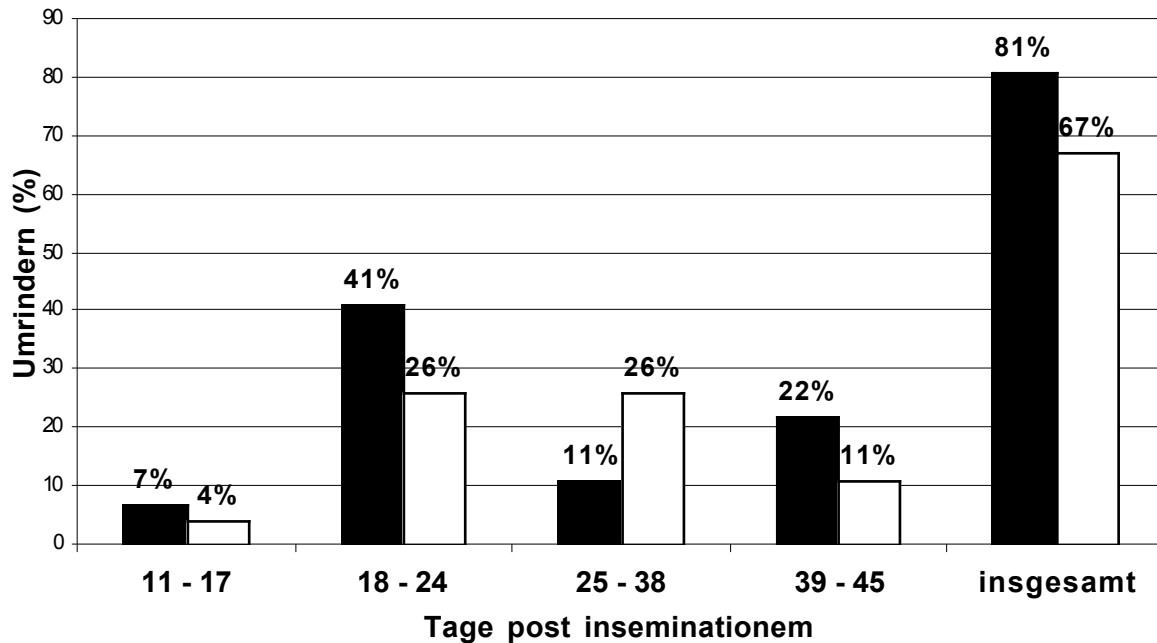


Abbildung 5. Umrindern bei OK- (■) und UK-Kühen (□) bis zum 45. Tag nach Erstbesamung.

3.4. Zweitbesamungserfolg

Der Zweitbesamungserfolg innerhalb von 45 Tagen nach den Besamungen betrug 59% für die OK-Tiere (13 von 22 Tieren) bzw. 44% für die UK-Tiere (8 von 18 Tieren). Die Gesamttächtigkeitsrate nach OvSynch war 65% (OK) bzw. 53% (UK) und der Trächtigkeitsindex belief sich auf 2.4 für die OK- bzw. 2.8 für die UK-Gruppe (Tab. 4).

3.5. Nachsynchronisation mit Chlormadinonazetat

Von den optimal und unterkonditionierten Tieren wurden am 45. Tag nach Erstbesamung je 27 Kühe als nicht tragend diagnostiziert. Davon rinderten 22 bzw. 18 Kühe um und wurden erneut besamt. Bei den 5 und 9 verbliebenen OK bzw. UK Kühen, die innerhalb von 45 Tagen nicht umrinderten und nicht trächtig waren, wurde eine erneute Brunst mit Chlormadinonazetat (CAP) induziert. 45 Tage nach Zweitbesamung

wurden noch 1 OK bzw. 5 UK Kühe, die weder tragend waren noch umrinderten wiederholt mit CAP synchronisiert. Insgesamt erhielten somit 6 OK bzw. 14 UK Tiere eine erneute Brunstsynchronisation. Da bei mehreren Kühen die Brunst mehr als einmal mit CAP induziert werden musste, wurden auch die Brunstinduktionen pro Tier berechnet. Aus Tabelle 5 geht hervor, dass die Anzahl Brunstinduktionen pro Tier bei OK-Kühen 0.26 betrug und damit signifikant tiefer war als bei UK- Tieren mit 0.7.

Tabelle 5. Brunstinduktionen mit Chlormadinonazetat bei nicht tragenden und nicht umrindernden Tieren (n=54).

Körperkondition 6 Wochen p.p.	Kühe mit Induktion		Induktionen pro Tier
	Anzahl	%	
OK (n=27)	6 ^a	22% ^a	0.26 ^a
UK (n=27)	14 ^b	52% ^b	0.70 ^b

^{ab} Werte mit unterschiedlichem Index unterscheiden sich signifikant (P<0.05)

3.6. Abkalbekonzeptionsintervall und Trächtigkeitsraten

Die Trächtigkeitsraten der OK und UK Kühe in Abhängigkeit von der Anzahl Tage nach der Abkalbung sind in Abbildung 6 dargestellt. Das Abkalbekonzeptionsintervall (AKI), der Trächtigkeitsindex (TI), die 100-Tage-Trächtigkeitsrate (100-Tage-TR) sowie die 200-Tage-Nichträchtigkeitsrate (200-Tage-NTR) beider Gruppen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Bezüglich dieser Fruchtbarkeitskennzahlen sind zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede vorhanden. Das AKI betrug bei der OK- und UK-Gruppe durchschnittlich 90 bzw. 97 Tage, während der Trächtigkeitsindex bei beiden Gruppen

durchschnittlich 2.1 betrug. Die 100-Tage-TR betrug bei den OK und UK Kühen 62.5 % und 65%, während die 200-Tage-NTR bei 2.5 % bzw. 5% lag.

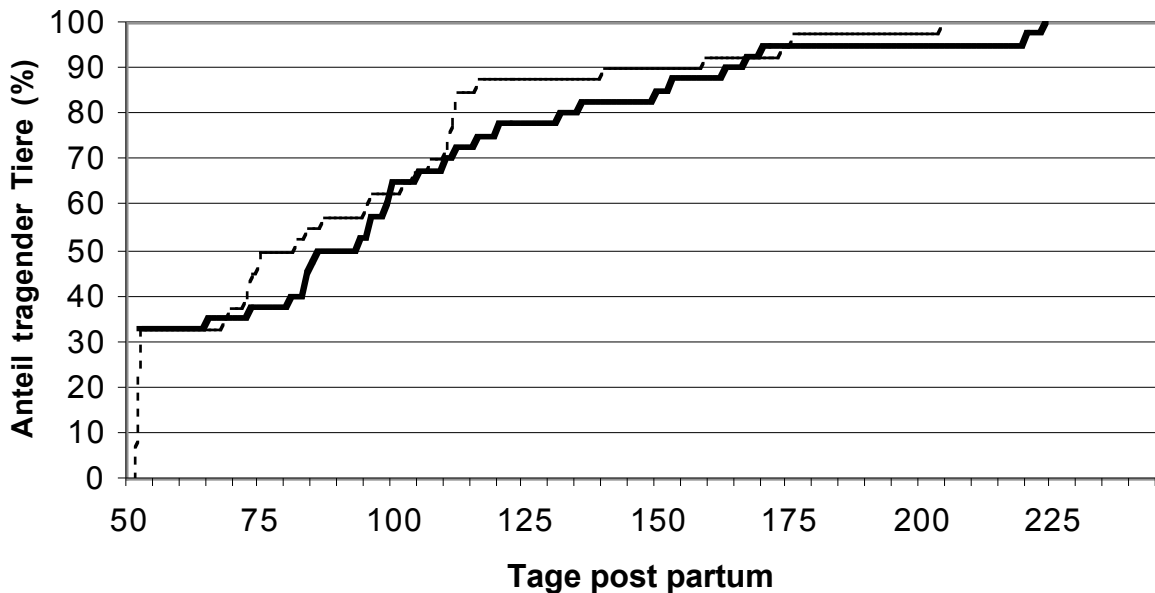


Abbildung 6. Anteil tragender Tiere zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Abkalbung bei je 40 OK-(-----) und UK-Kühen (———).

Tabelle 6. Fruchtbarkeitskennzahlen bei OK- und UK-Kühen nach Anwendung von OvSynch und Nachsynchronisation.

Körperkondition 6 Wochen p.p.	AKI	TI	100-Tage- TR	200-Tage- NTR
OK (n=40)	90 ± 6.2	2.1 ± 0.18	62.5%	2.5%
UK (n=40)	97 ± 7.5	2.1 ± 0.17	65%	5%

3.7. Sexualsteroid

Die während der OvSynch-Behandlung einschliesslich des terminierten Besamungstages bestimmten Hormonkonzentrationen bei je 10 optimal und unterkonditionierten Kühen sind in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt.

Die durchschnittlichen Plasmaprogesteron-Konzentrationen von Beginn der OvSynch-Behandlung bis zur PGF2 α -Verabreichung schwankten bei den OK-Kühen zwischen 2.3 und 3.5 ng/ml und waren deutlich geringer als bei UK-Kühen mit Schwankungen zwischen 4.2 und 6.8 ng/ml. An den Tagen 1 (5.5 vs 2.5 ng/ml), 4 (6.2 vs 3.2 ng/ml) und 6 (6.8 vs. 2.8 ng/ml) waren die Unterschiede zwischen beiden Gruppen signifikant.

Auch die durchschnittlichen Östradiol-17 β -Konzentrationen im Plasma der OK Kühe waren nach der ersten GnRH-Verabreichung tiefer als bei UK Kühen. Die durchschnittlichen Östradiolwerte beider Gruppen schwankten vor der Luteolyse auf einem höheren Niveau (45-70pg/ml) als nach der Luteolyse (30-45 pg/ml). Während der ganzen Behandlung waren zwischen den Östradiolwerten beider Gruppen keine signifikanten Unterschiede vorhanden.

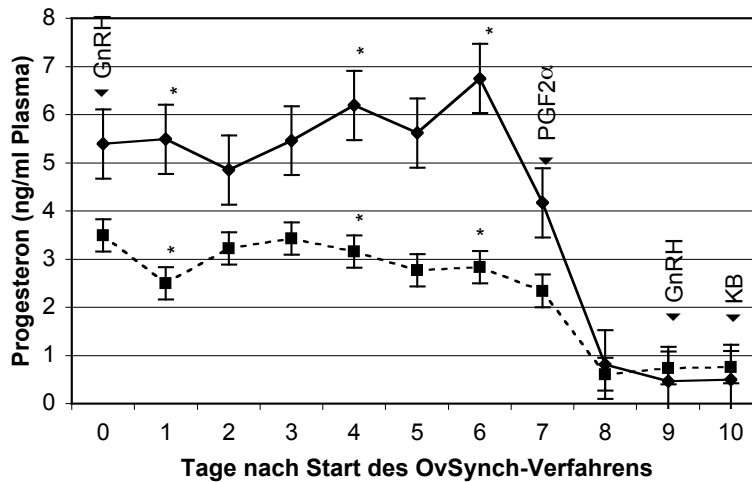
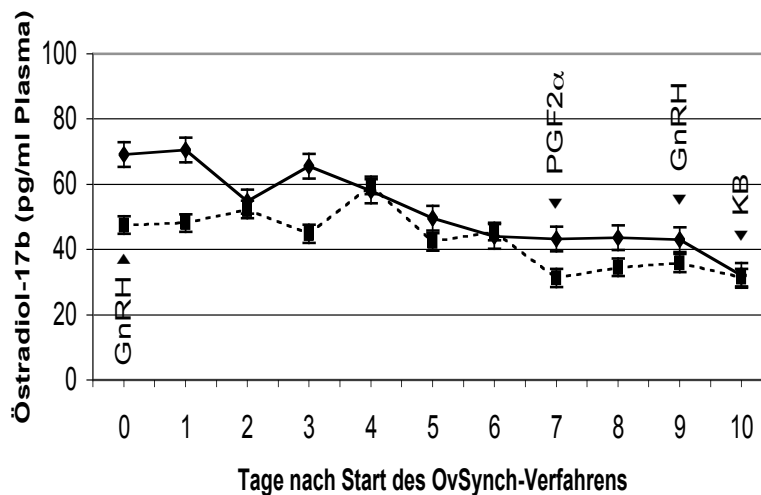


Abbildung 7. Verlauf der Plasma-Progesteronkonzentrationen während der OvSynch-Behandlung bei je 10 OK (----) und UK (—) Kühen.



* Werte unterscheiden sich signifikant ($P < 0.05$)

Abbildung 8: Verlauf der Plasma-Östradiolkonzentrationen während der OvSynch-Behandlung bei je 10 OK (----) und UK (—) Kühen.

3.8. Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und Fett-Eiweiss-Quotient

Die Milchleistung, der Milchfett- und Milcheiweissgehalt sowie der Fett-Eiweiss-Quotient während der ersten 100 Laktationstage sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Sämtliche Parameter zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Tabelle 7. Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und Fett-Eiweiss-Quotient der OK- und UK-Kühe während der ersten 100 Laktationstage.

Parameter	OK	UK
Milchleistung (kg)	2810 ± 60	2650 ± 79
Milchfett (%)	3.8 ± 0.08	3.9 ± 0.08
Milcheiweiss (%)	3.2 ± 0.05	3.2 ± 0.04
Fett-Eiweiss-Quotient	1.2 ± 0.02	1.2 ± 0.01

4. DISKUSSION

Das von Pursley (1995) erstmals beschriebene Synchronisationsverfahren zur terminierten Besamung wurde in der vorliegenden Arbeit erstmals unter schweizerischen Verhältnissen genauer untersucht. In diesem Zusammenhang wurde auch abgeklärt, inwieweit der Konditionszustand der Kühe den Erfolg der Methode beeinflussen kann.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung zeigen, dass der Erfolg des OvSynch-Verfahrens gemessen an den üblichen Fruchtbarkeitsparametern unter hiesigen Verhältnissen zu gering war, um den Einsatz dieses intensiven Verfahrens breitflächig zu empfehlen. Bei unterkonditionierten Kühen (UK) waren die Fruchtbarkeitsergebnisse nach Anwendung von OvSynch noch schlechter als bei optimal konditionierten Kühen (OK). Die UK-Kühe müssen deshalb als Problemtiere eingestuft werden.

Der Vorteil von Synchronisationsverfahren mit induzierter Ovulation und terminierter Besamung ist das Wegfallen einer zeitaufwändigen Brunstbeobachtung. Die Brunstnutzungsrate (BNR), definiert als Anzahl Kühe einer Herde, die nach einer freiwilligen Wartezeit innerhalb von 21 Tagen brünstig und erstmals besamt werden, sollte ungeachtet der schlechten Brunsterkennung bei der terminierten Besamung definitionsgemäss 100% betragen und massgeblich zum Erfolg in der Herde beitragen. Die Brunstnutzungsrate ist ausserdem mit den kostenintensivsten Faktoren einer Milchviehherde, dem Abkalbe-konzeptionsintervall (AKI) und der Remontierungsrate aufgrund fruchtbarkeitsbedingter Abgänge positiv korreliert (Pecsoc et al., 1994; Heuwieser, 1997). Drillich (1999) kommt in seiner Studie über die Brunstinduktion mit PGF2 α zum Schluss, dass ein hoher Behandlungsaufwand nicht eine angemessene Brunstnutzungsrate zur Folge hatte und zum Beispiel das AKI unverändert blieb. Durch eine

terminierte Besamung sollte es aber möglich sein, Rastzeit und AKI zu verkürzen.

In unserer Studie zeigte der grösste Teil der optimal bzw. unterkonditionierten Tiere keine äusseren Brunstsymptome (62.5% resp. 80%). Eine Brunst mit Abgang von Brunstschleim und vorhandenem Duldungsreflex wurde nur bei 5% der OK-Tiere und 2.5% der UK-Tiere erkannt. Im Vergleich zu verschiedenen anderen OvSynch-Studien, die vorwiegend aus den USA stammen, sind unsere Zahlen deutlich geringer. Für das Erkennen einer Brunst mit Duldungsreflex geben Stevenson et al. (1999) 7%, Lopez-Gatius (2001) 25.4% und Pancarci et al. (2002) 20% an. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Brunsterkennungsrate beim OvSynch-Verfahren deutlich tiefer liegt als bei anderen hormonellen Synchronisations- und Brunstinduktionsprogrammen. Nach Behandlung mit Progesteron-freisetzenden Vaginalspiralen (PRID®, Eazy-Breed®) liegt die Brunsterkennung zwischen 70 und 90% (Arbeiter und Pohl, 1986; Lourens, 1988; Uehlinger et al., 1991) und nach einer einmaligen Gabe von PGF2 α zwischen 40% und 68% (Gerlach, 1981; Stolla, 1998). Auch nach zweimaliger Gabe von PGF2 α war die Brunsterkennungsrate nur 55.5% (Stevenson et al., 1999). In einer gross angelegten OvSynch-Studie von Wittke (2002) auf einem ostdeutschen Betrieb mit 750 Milchkühen wurde das Brunstverhalten sehr differenziert untersucht und hinsichtlich Konzeptionsraten ausgewertet. Die Kühe, die sowohl von Besamungstechnikern wie auch von Tierärzten auf Brunstanzeichen genau beobachtet wurden, zeigten ungeachtet der Beurteilung gleiche Erstkonzeptionsraten. Dies heisst, dass Kühe nach Anwendung von OvSynch ungeachtet ihrer schlechten Brunstanzeichen besamt werden sollten. Wir haben aber beobachtet, dass das Besamen von Tieren ohne Anzeichen einer klaren Brunst in unseren Versuchsbetrieben auf wenig

Verständnis gestossen ist und für das Vertrauen in die neue OvSynch-Methode mit terminierter Besamung nicht förderlich war.

Im Zusammenhang mit der schlechten Brunsterkennung in unserer Studie war sicher auch die Brunstbeobachtung ungenügend, da die Betriebsleiter erst am Besamungstag eine deutliche Brunst erwarteten. Dies ist auch der Grund, weshalb ein verfrühtes Eintreten der Brunst nie beobachtet wurde. Über vorzeitig beobachtete Brunstanzeichen beim OvSynch-Verfahren berichten DeJearnette et al. (2001), in deren Studie 20% der Tiere eine Brunst vor der zweiten GnRH-Injektion und 5% der Tiere eine Brunst vor der PGF2 α -Injektion zeigten. Diese Beobachtungen wurden auch in den OvSynch-Versuchen von Geary et al. (2000) und Stevenson et al. (2000) gemacht.

Der Erstbesamungserfolg lag bei beiden Gruppen bei 33%. Dieser geringe Prozentsatz entspricht den Angaben in der Literatur (Orpin, 1996; Seguin, 1997; Tallam, 2001; Tenhagen, 2001; Klindworth, 2004), liegt aber für schweizerische Verhältnisse mit entsprechenden Genetikpreisen viel zu tief. Gemäss Angaben des schweizerischen Braunviehzuchtverbandes betrugen die monatlichen Non-Return Raten⁵⁶ während der Versuchsperiode im gesamtschweizerischen Durchschnitt zwischen 0.65 und 0.72. Obwohl Non-Return-Raten eher zu hoch ausfallen, da sie auch nicht umrindernde aber leer gebliebene Tiere mit einbeziehen, bleibt der EBE im Vergleich zum Landesdurchschnitt aller Besamungen deutlich zu tief.

Stevenson et al. (1996) untersuchten den EBE nach OvSynch in Abhängigkeit der Körperkondition anlässlich der Besamung. Sie ermittelten für jeden zusätzlichen BCS Punkt zwischen unter- und normal konditioniert einen um 8-10% erhöhten EBE. Einen solchen Unterschied konnten wir in unserer Studie nicht bestätigen, was zum Teil auf die kritische Auswahl an gesunden unterkonditionierten Kühen

zurückzuführen ist. Der Konditionsverlust nach der Abkalbung wurde von Butler und Smith (1989) als wesentlichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit erkannt. Studien von Loeffler et al (1999) und von Kim und Suh (2003) beschreiben ebenfalls eine verminderte Fruchtbarkeit bei Konditionsverlust. Cordoba und Fricke (2001) untersuchten den EBE in Abhängigkeit vom Konditionsverlust zwischen Geburt und Beginn von Synchronisationsprogrammen. Sie beurteilten die Tiere nach dem Body Condition Score und konnten zwischen Tieren, die innerhalb von 30 Tagen vor OvSynch mehr oder weniger als 0.25 Punkte verloren, keinen Unterschied feststellen. Dass die Fertilität primär von der Kondition und nicht vom Konditionsverlust abhängt, konnten Mösenfechtel et al. (2000) deutlich darlegen.

Nach Behandlung mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ werden bei terminorientierter Besamung Konzeptionsraten von 40% erreicht (Bendel, 1996). Bei induzierter Brunst mittels Progesteron-freisetzenden Vaginalspiralen darf mit EBE zwischen 25 und 50% gerechnet werden (Wittowski et al, 1982; Voss und Holtz, 1985; Wehrmann et al., 1993). Der ZBE ist in der Regel deutlich besser (Arbeiter und Pohl, 1986; Nagelfeld, 1996), was die Gesamtträchtigkeitsrate positiv beeinflusst und zum besseren Erfolg der Methode wesentlich beiträgt. Der Zweitbesamungserfolg in unserer Studie betrug für OK- Tiere 64% und für UK-Tiere 44%. Hier zeigte sich zwischen beiden Gruppen ein klarer Unterschied, obwohl er sich aufgrund der kleinen Tierzahl nicht statistisch absichern liess. Diese Werte entsprechen den Erfahrungen anderer Autoren, die einen ZBE von 42% (Vogel, 2004) und 62% (Jäckel, 1998) fanden. Während der ZBE bei OK-Tieren als gut eingestuft werden darf, lässt sich bei den UK-Tieren eine Tendenz zu schlechterer Fruchtbarkeit feststellen.

Aus EBE und ZBE wurde die Gesamtträchtigkeitsrate nach Anwendung von OvSynch berechnet. Diese betrug 65% für die OK- bzw. 53% für UK-

Tiere und der Trächtigkeitsindex lag bei 2.4 bzw. 2.8. Daraus wird ersichtlich, dass das OvSynch-Verfahren nicht geeignet ist, die Fruchtbarkeit auf Herdenbasis zu verbessern. Zudem dürfen die hohen Behandlungs- und Besamungskosten in der Schweiz nicht vergessen werden.

Für den Erfolg einer Brunstsynchronisation ist nicht nur die Konzeptionsrate, sondern auch das termingerechte Umrindern der nichttragenden Tiere von grosser Bedeutung. Eine Einteilung in vier Zeitintervalle zeigte, dass 41% der optimal konditionierten aber nur 26% der unterkonditionierten Tiere termingerecht zwischen dem 18. und 24. Tag umrinderten. Hier wird auch deutlich, dass UK-Tiere eine schlechtere Fruchtbarkeit aufweisen als OK-Tiere. Jäckel (1998) berichtet in seiner OvSynch-Untersuchung, dass am 21. Tag nach der terminierten Besamung 82% der nichttragenden Tiere brünstig waren, eine Beobachtung, die auch von Klindworth (2000) bestätigt wird. Cordoba und Fricke (2002) stellten fest, dass nach OvSynch auffallend viele Tiere um den 17. Tag p.i. umrinderten. Ein zu frühes Umrindern konnte in unserer Studie nicht festgestellt werden, da der grösste Anteil der umrindernden Tiere erst nach dem 18. Tag Brunstsymptome zeigte. In der Studie von Uehlinger (1991) konnte gezeigt werden, dass 76% der mit PRID®-Spirale synchronisierten, nichttragenden Tiere bis zum 25. Tag p.i. umrinderten. Davon rinderten 80 % der Tiere zwischen dem 18. und 24. Tag um. Termingerechtes Umrindern ist in der Praxis von grosser Bedeutung, da diese Tiere intensiver beobachtet werden und die Brunst zuverlässiger erkannt wird. Damit steigt auch die Brunstnutzungsrate und folglich auch die Gesamtträchtigkeitsrate der Herde.

Bis zum 45. Tag p.i. rinderten in unserer Studie 81% der OK- und 67% der UK-Tiere um. Dies zeigt wiederum die bessere Fruchtbarkeitslage

der OK-Tiere und belegt zudem, dass das OvSynch-Verfahren zur Steigerung der Fruchtbarkeit auf Betriebsebene den gängigen Brunstinduktionsmethoden deutlich unterlegen ist.

In unserer Untersuchung wurden nichttragende Tiere, welche bis zum 45. Tag p.i. nicht umrinderten, mit Chlormadinonazetat (CAP) erneut synchronisiert. Diese Vorgehensweise wurde so gewählt, weil die Brunstinduktion mit CAP den Betriebsleitern bekannt war und sie dieser Methode vertrauten. Insgesamt wurden 22% der optimal und 52% der unterkonditionierten Tiere erneut synchronisiert. Dies zeigt, dass die unterkonditionierten Tiere auf das Hormonprogramm mit OvSynch deutlich schlechter reagierten und seltener zyklisch wurden. Bei Vogel (2004) mussten in einer grossangelegten OvSynch-Studie mit über 1000 Kühen 34.6% der Tiere erneut synchronisiert werden. Dies geschah sowohl bei der Erstbesamung als auch bei allen weiteren Nachbesamungen und weist darauf hin, dass Tiere nach einer Behandlung mit OvSynch intensiv betreut werden müssen (Moreira et al., 2000; Tenhagen et al., 2004).

Alle Fruchtbarkeitskennzahlen zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen, jedoch wurden die vergleichbaren Ergebnisse bei den UK-Tieren nur mit erheblichem Mehraufwand erreicht, das heisst mit einer erneuten Synchronisation aller anöstrischen Tiere. Dieser Mehraufwand wurde mit einem guten AKI belohnt (90 Tage für OK- und 97 Tage für UK-Tiere). Zudem waren keine fruchtbarkeitsbedingten Abgänge zu verzeichnen. Der schweizerische Braunviehzuchtverband nennt ein durchschnittliches AKI von 114 Tagen für die Jahre 2000 und 2001 und 117 Tagen für das Jahr 2002. Damit erreichten wir ein um rund drei Wochen kürzeres AKI sowohl für die OK- wie auch für die UK-Tiere.

Die Darstellung der 100-Tage-Trächtigkeitsrate und der 200-Tage Nichtträchtigkeitsrate wurde gewählt, um eine bessere und vor allem längerfristige Übersicht der Herdenfruchtbarkeit zu erhalten. Im Gegensatz zu EBE, ZBE und TI zeigen obige Parameter die Fruchtbarkeitsergebnisse der gesamten Herde während eines Produktionszyklus. Auch sind fruchtbarkeitsbedingte Abgänge in diesen Zahlen enthalten und ergeben somit eine Kennzahl, wie sie für Betriebsleiter wichtig ist. Die 100-Tage-Trächtigkeitsrate belief sich auf 62.5% bei den OK- und 65% bei den UK-Tieren, die 200-Tage-Nichtträchtigkeitsrate betrug 2.5% für die OK- und 5% für die UK-Tiere. Der Anteil tragender Tiere im Produktionsverlauf verlief also bei beiden Gruppen gleich. Zu diesem Erfolg hat die Tatsache beigetragen, dass nicht der ganze Betrieb, sondern nur einzelne gesunde Tiere in die Studie aufgenommen wurden. Vogel (2004) erreichte bei konsequenter Betreuung der Tiere eine 200-Tage-Nichtträchtigkeitsrate von 23%.

Die OK-Tiere zeigten von Beginn des OvSynch-Verfahrens bis zur ersten Prostaglandin F_{2α}-Applikation deutlich und zum Teil signifikant höhere Progesteronwerte als die UK-Tiere. Nagelfeld (1996) untersuchte bei verschiedenen Tiergruppen den Erfolg einer Brunstsynchronisation sowohl mit Progesteron (tägliche Injektionen s.c.) wie auch mit CAP und nach Applikation einer PRID[®]-Spirale. Die bei allen drei Verfahren gemessenen Progesteronkonzentrationen zeigten deutliche Unterschiede, hatten aber keine Auswirkungen auf den EBE. Dies beobachtete auch Bellert (2005) in ihrer OvSynch-Studie und fand, dass tiefe Progesteronwerte anlässlich der Besamung (gute Synchronisation) mit einem besserem EBE korreliert waren. Der Progesteronwert anlässlich der Prostaglandin F_{2α}-Applikation hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Konzeption nach OvSynch. Inwieweit die Körperkondition bzw. der erhöhte Fettanteil der OK-Tiere

die Progesteronkonzentration im Blut beeinflusst, bedarf weiterer Abklärungen.

Die 100-Tage Milchleistung betrug bei den OK-Tiere durchschnittlich 2810 kg und bei den UK-Tieren 2650 kg Milch und war damit nicht signifikant verschieden. Ebenso waren die Milchinhaltsstoffe in beiden Gruppen ausgeglichen. Hochgerechnet auf eine Standardlaktation ergibt dies eine Leistung von 6800 kg für die OK-Tiere und 6413 kg für die UK-Tiere. Die Durchschnittsleistung der Braunviehkühe betrug im Milchjahr 2002 gemäss schweizerischem Braunviehzuchtverband 6374 kg Milch für Herdebuchtiere. Es darf damit angenommen werden, dass die für unsere Studie verwendeten Tiere eine durchschnittliche Milchleistung hatten und somit für die Schweiz repräsentativ waren.

Verschiedene Untersuchungen belegen, dass das Milchleistungsniveau keinen Einfluss auf den Besamungserfolg nach OvSynch-Programmen hat (Jobst, 2000; Tenhagen, 2001; Klindworth, 2004). Bezüglich Milchezusammensetzung ist bekannt, dass bei Tieren mit hohem MilCHFett- und niedrigem Milcheiweissgehalt Zyklusstörungen häufiger auftreten (Zehrun, 2002). Obschon die Milchinhaltsstoffe als zuverlässiger Spiegel der Stoffwechsellage gelten (Heuer et al., 1999, 2000), konnte dies in den meisten Studien mit OvSynch-Programmen nicht mit einer verminderten Konzeptionsrate korreliert werden.

Aufgrund unserer Ergebnisse kann das OvSynch-Verfahren für unsere hiesigen Verhältnisse nicht empfohlen werden. Der intensive Einsatz von Hormonen führte zu keiner Fruchtbarkeitssteigerung in den untersuchten Beständen und steht stark im Gegensatz zur Forderung unserer Gesellschaft nach einer naturnahen und tierfreundlichen Landwirtschaft. In unsere Studie konnten wir zeigen, dass UK-Tiere als Problemtiere im Bestand erkannt werden müssen und einer intensiven gynäkologischen

Betreuung bedürfen, um ähnlich gute Fruchtbarkeitsergebnisse wie OK-Tiere zu erreichen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In vorliegender Studie wurde das Synchronisationsverfahren (OvSynch) unter schweizerischen Verhältnissen bei Braunviehkühen untersucht. Insbesondere ging es um die Abklärung, inwieweit die Körperkondition den Erfolg dieser Methode beeinflussen kann. Die Untersuchungen wurden mit 40 optimal konditionierten Kühen (OK, Rückenfettdicke 28-35 mm) und 40 unterkonditionierten Kühen (UK, Rückenfettdicke < 28 mm) durchgeführt. Alle Tiere wurden am 42. Tag p.p. mit OvSynch behandelt und am 53. Tag p.p. besamt. Umrindernde Kühe wurden nachbesamt und alle Tiere 45 Tage p.i. durch rektale Palpation auf Trächtigkeit untersucht. Nicht tragende und nicht umrindernde Kühe wurden mit Chlormadinonazetat (CAP) behandelt und anschliessend erneut besamt. Der Erstbesamungserfolg (EBE) nach OvSynch betrug bei Tieren beider Gruppen 33% und die Gesamtträchtigkeitsrate bei OK-Tieren 65% und bei UK-Tieren 53%. Eine Synchronisation mit CAP wurde bei 22% der OK- und 52% der UK- Kühe durchgeführt. Bei je 10 Kühen der OK- und UK-Gruppe wurden während des OvSynch-Verfahrens täglich Blutproben entnommen und die beiden Hormone Progesteron und Oestradiol bestimmt. Die Progesteronwerte im Plasma waren bei den OK-Kühen signifikant höher als bei UK-Kühen. Aufgrund der schlechten Fruchtbarkeitsergebnisse in beiden Gruppen kann der Einsatz von OvSynch unter hiesigen Verhältnissen nicht empfohlen werden. Zusätzlich mussten UK-Tiere weit intensiver betreut werden (Anzahl Synchronisationen mit CAP), um gleiche Fruchtbarkeitsergebnisse wie OK-Tiere zu erreichen und sie müssen deshalb im Bestand als Problemtiere angesehen werden.

6. SUMMARY

In the present study synchronisation of Brown Swiss cows using the Ovsynch protocol was investigated in Switzerland. Special emphasis was put on body condition possibly affecting the success after Ovsynch treatment. Experiments were performed using two groups of 40 cows each, with optimal (OC, back fat thickness 28-35 mm) and low (LC, back fat thickness < 28 mm) body condition. The Ovsynch protocol was started in all cows 42 days after calving and inseminations performed 11 days later. Animals returning to heat were reinseminated and pregnancy diagnosis was performed by transrectal palpation in all cows 45 days after the last insemination. Cows not being pregnant and never showing signs of heat were treated with Chlormadinone acetate (CAP) and inseminated when in heat. During Ovsynch treatment daily blood samples were collected in 10 OC and LC cows each, and progesterone as well as estradiol determined. After synchronisation with Ovsynch 33% of OC and LC cows became pregnant after first insemination and total pregnancy rate after repeated inseminations were 65% in OC and 53% in LC cows. Synchronisation with CAP was needed in 22% of OC and 52% of LC cows. Plasma progesterone concentrations were significantly higher in OC than in LC cows. Due to poor fertility in both groups, the use of Ovsynch cannot be recommended under Swiss farming conditions. In addition, LC cows needed far more veterinary care (number of CAP synchronisations) to obtain a similar pregnancy rate as observed in OC cows and must therefore be regarded as problem cows.

7. LITERATURVERZEICHNIS

Arbeiter K., Pohl W.: Über die Anwendung der PRID-Spirale bei ovariellen Funktionsstörungen des Rindes (Feldversuch II). Tierärztl. Umschau 1986, 41:667-668.

Bellert A.: Das OvSynch-Verfahren zur Behandlung von Kühen mit Azyklie oder Ovarialzysten. Dissertation, Universität München, 2005.

Bendel M.: Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Präparate auf Brunst und Fertilität beim Rind. Dissertation, Universität München, 1996.

Butler W. R., Smith R. D.: Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy Sci. 1989, 72:767-783.

Cordoba M. C., Fricke P. M.: Evaluation of Two Hormonal Protocols for Synchronization of Ovulation and Timed Artificial Inseminations in Dairy Cows Managed in Grazing-Based Dairies. J. Dairy Sci. 2001, 84:2700-2708.

Cordoba M. C., Fricke P. M.: Initiation of the Breeding Season in a Grazing-Based Dairy by Synchronization of Ovulation. J. Dairy Sci. 2002, 85:1752-1763.

DeJearnette J. M., Salverson R. R., Marshall C. E.: Incidence of premature estrus in dairy cows and conception rates to standing estrus or fixed-time inseminations after synchronisation using GnRH and PGF $_{2\alpha}$. Anim. Reprod. Sci. 2001, 67:27-35.

Drillich M.: Vergleich des strategischen Einsatzes von Prostaglandin F_{2α} mit konventionellen Methoden des Fruchtbarkeitsmanagements in zwei Milchvieherden. Dissertation, Freie Universität Berlin, 1999.

Edmonson A. J., Lean I. J., Weaver L. D., Farver T., Webster G.: A body condition scoring chart for holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 1989, 72:68-78.

Geary T. W., Downing E. R., Bruemmer J. E., Whittier J. C.: Ovarian and estrous response of suckled beef cows to the select synch estrous synchronization protocol. Anim. Sci. 2000, 16:1-5.

Gerlach K. F.: Untersuchungen zur Zyklussynchronisation bei Färsen mit dem synthetischen Prostaglandin F_{2α}-Analog Estrumate. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 1981.

Gillund P., Reksen O., Gröhn Y. T., Karlberg K.: Body condition related to ketosis and reproductive performance in norwegian dairy cows. J. Dairy Sci. 2001, 84:1390-1396.

Hasler M., Eigenmann U., Janett F., Thun R.: Körperkondition und Häufigkeit von Ovarialzysten bei Braunviehkühen während der ersten 40 Laktationstage. Schweiz. Arch. Tierheilk. 2003, 5: 213-221.

Heuer C., Schukken Y. H., Dobbelaar P.: Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling in commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 1999, 82:295-304.

Heuer C., Van Straalen W. M., Schukken Y. H., Dirkzwager A., Noordhuizen J. P. T. M.: Prediction of energy balance in a high yield dairy herd in early lactation: Model development and precision. *Livest. Prod. Sci.* 2000, 65:91-105.

Heuwieser W.: Strategische Anwendung von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Programmen – Grundlagen und Ziele von Prostaglandinprogrammen. *Prakt. Tierarzt* 1997, 78:141-149.

Imakawa K., Dey M. L., Zalesky D.D., Garcia-Winder T. U., Kittok R. J., Kinder J. E.: Influence of dietary-induced weight changes on serum luteinizing hormone, estrogen and progesterone in bovine females. *Biol. Reprod.* 1986, 35:377-384.

Jäckel L.: Neue Wege der Brunstinduktion beim Rind. In: Arbeitskreis Grosstierpraxis: Fruchtbarkeitsmanagement bei Rind und Schwein. Verlag für Agrarwissenschaften und Veterinärmedizin Dannenberg, 1998,49-54.

Jobst S. M., Nebel R. L., McGilliard M. L., Pelzer K. D.: Evaluation of reproductive performance in lactating dairy cows with prostaglandin $F_{2\alpha}$, gonadotropin-releasing hormone, and timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.* 2000, 83:2366-2372.

Kim I.H., Suh G.H.: Effect on the amount of body condition score loss from the dry to near calving period on the subsequent body condition change, occurrence of postpartum diseases, metabolic parameters and reproductive performance in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 2003, 60:1445-1456.

Klawuhn D.: Vergleich der Rückenfettdichte mit dem über die Gesamtwasserbestimmung ermittelten Körperfettgehalt bei Rindern. Dissertation, Humboldt-Universität Berlin, 1992.

Klindworth H. P.: Ovulationssynchronisation (OVSYNCH) in hochleistenden Milchviehherden. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2000.

Klindworth H. P., Hoedemaker M., Burfeindt D., Heilenbrinker T.: Ovulationssynchronisation (OvSynch) in hochleistenden Milchvieherden: II. Milchleistung, Erkrankungen und Kosten-Nutzen-Analyse. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 2004, 111:142-147.

Kristensen E., Duelholm L., Vink D. Andersen J. E., Jakobsen E .B., Illun-Nielsen S., Petersen F.A., Enevoldsen C.: Within - and across-person uniformity of body condition scoring danish holstein cattle. J. Dairy Sci. 2006, 89: 3721-3728.

Loeffler S. H., De Vries M. J., Schukken Y. H.: The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. J. Dairy Sci. 1999, 82:2589-2604.

Lopez-Gatius F., Santolaria P., Yaniz J., Ruttlant J., Lopez-Béjar M.: Persistent Ovarian Follicles in Dairy Cows: A Therapeutical Approach. Theriogenology 2001, 56:649-659.

Lourens D. C.: Oestrus synchronizaton in dairy heifers using a progesterone releasing intravaginal device. J. South African Vet. Assoc. 1988, 59:41-43.

Markusfeld O., Galon N., Ezra E.: Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. Vet. Rec. 1997, 141:67-72.

Moreira F., Risco C. A., Pires M. F. A., Ambrose J. D., Drost M., Delorenzo M., Thatcher W. W.: Effect on body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology 2000, 53:1305-1319.

Mösenfechtel S., Eigenmann U. J., Wanner M., Rüschi P.: Rückenfettdicke und Fruchtbarkeit bei Braunviehkühen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 2000, 12:679-689.

Macmillan K. L., Peterson A. J.: A new vaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrus synchronization increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anoestrus. Anim. Reprod. Sci. 1993, 33:1-25.

Nagelfeld H.: Brunstsynchronisation und Zyklusinduktion mit Gestagenen beim Rind. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 1996.

Orpin P.: Practical use of a new planned breeding system in dairy cows (OvSynch/Intercept) to improve fertility efficiency. Cattle practice 1996, 4:301-305.

Pancarci S. M., Jordan E. R., Risco C. A., Schoulen M. J., Lopez F. L., Moreira F., Thatcher W. W.: Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating cows. J. Dairy Sci. 2002, 85: 122-131.

Pecsoc S. R., McGiliard M. L., Nebel R. L.: Conception Rates. 1. Derivation and Estimates for Effects of the Estrus Detection on Cow Profitability. J. Dairy Sci. 1994, 77:3008-3015.

Pursley J. R., Mee M. O., Wiltbank M. C.: Synchronization of ovulation in diary cows using PGF 2α and GnRH. Theriogenology 1995, 47:915-923.

Revah I., Butler W. R.: Prolonged dominance of follicles and reduced viability of bovine oocytes. J. Reprod. Fert. 1996, 106:39-47.

Richards M. W., Wettemann R. P., Schoenemann H. M.: Nutritional anoestrus in beef cows: Body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity. J. Anim. Sci. 1989, 67:1520-1526.

Seguin B. E.: OvSynch: A Method to breeding dairy cows without doing heat detection. Bovine Practitioner 1997, 31:11-14.

Staufenbiel R.: Konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonographischen Rückenfettdickenmessung. Prakt. Tierarzt 1997, 78:87-92.

Stevenson J. S., Kobayashi Y., Shipka M. P., Rauchholz K. C.: Altering conception of dairy cattle by gonadotropinreleasing hormone preceding luteolysis by prostaglandin F 2α . J. Dairy Sci. 1996, 76:402-410.

Stevenson J. S., Kobayashi Y., Thomson K. E.: Reproductive Performance of Dairy Cows in Various Programmed Breeding Systems

Including OvSynch and Combinations of Gonadotropin-Releasing Hormone and Prostaglandin F₂ α . J. Dairy Sci. 1999, 82:506-515.

Stevenson J. S., Smith J. F., Hawkins D. E.: Reproductive outcomes for dairy heifers treated with combinations of prostaglandin F₂ α , Norgestomet, and Gonadotropin-Releasing Hormone. J. Dairy Sci. 2000, 83:2008-2015.

Stolla R., Bendel M., Hegemann M. und Braun J.: Einsatz von PGF 2 α und GnRH zur Zyklussteuerung beim Rind. Tierärztl. Praxis 1998, 26:187-192.

Studer E.: A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. J. Dairy Sci. 1998, 81:872-876.

Tallam S.K., Kerbler T. L., Leslie K. E., Bateman K. J., Johnson W. H., Walton J. S.: Reproductive performance of postpartum dairy cows under a highly intervenient breeding programm involving timed insemination and combination of GnRH, prostaglandin F₂ α and human chorionic gonadotropin. Theriogenology 2001, 11: 91-104.

Tenhagen B. A., Drillich M., Heuwieser W.: Analysis of cow factors influencing conception rates after two timed breeding protocols. Theriogenology 2001, 56:831-838.

Tenhagen B. A., Rübesam C., Heuwieser W.: Factors influencing conception rate after synchronization of ovulation and timed artificial insemination. Programm & Abstracts, 12th Int. Conf. Prod. Dis. Farm. Anim., East Lansing, Michigan, USA, 2004: 29.

Uehlinger H., Eigenmann U.: Die Brunstinduktion bei anöstrischen Kühen mittels PRID und Synchro-Mate B. *Reprod. Dom. Anim.* 1991, 26:184.

Vogel C.: Einfluss der Milchleistung und des Laktationstadiums auf den Besamungserfolg nach Ovulationssynchronisation. Dissertation, Freie Universität Berlin, 2004.

Voss H. J., Holtz W.: Controlling estrus in dairy cows – a comparative field study. *Theriogenology* 1985, 24:151-161.

Weber E.: Grundriss der biologischen Statistik. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 1995.

Wehrmann M. E., Roberson M. S., Cupp A. S., Kojima F. N., Stumpf T. T., Werth L. A., Wolfe M. W., Kittok R. J., Kinder J. E.: Increasing exogenous progesterone during synchronization of estrus decreases endogenous 17 beta-estradiol and increases conception in cows. *Biol. Reprod.* 1993, 49:214-220.

Wittke M. S.: Anwendung des OvSynch-Programms in einer Milchvieherde: Einfluss auf die Konzeption und Vergleich mit einem Prostaglandin F_{2α}-Programm. Dissertation, Freie Universität Berlin, 2002.

Wittowski G., Grunert E., Bukowski A.: Heat induction by a progesterone releasing intravaginal device (Abbovestrol) in cows with ovarian dystrophy. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 1982, 4:244-247.

Zehrun M.: Untersuchungen zur Äthiologie der zystischen Ovardegeneration bei Hochleistungskühen einer Milchviehanlage in Sachsen-Anhalt. Dissertation, Freie Universität Berlin, 2002.

8. DANK

An dieser Stelle möchte ich allen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, herzlich danken:

Herrn Dr. U. Eigenmann für die Idee, das Versuchskonzeptes und die Betreuung während der Versuchsphase.

Herrn Prof. Dr. R. Thun für die Übernahme des Referates und die konstruktiven Anregungen.

Herrn Prof. Dr. M. Wanner für die Übernahme des Korreferates und die speditive Durchsicht der Arbeit.

Herrn Dr. F. Janett für die unermüdliche Betreuung während dem Auswerten und Niederschreiben.

Allen Landwirten, welche Kühe für diese Arbeit zur Verfügung gestellt haben.

Der Firma Veterinaria AG für das Sponsoring der Produkte Receptal[®] und Prosolvin[®].

Der Firma Swissgenetics für das Sponsoring sämtlicher im Versuch verwendeter Genetik.

9. LEBENSLAUF

Name	Christoph Koch
Geburtsdatum	15. Juli 1973
Geburtsort	Aarau
Nationalität	Schweiz
Heimatort	Villmergen/AG
1980-85	Primarschule Villmergen
1985-89	Bezirksschule Wohlen/AG
1989-94	Kantonsschule Wohlen/AG
1994	Maturität Typus D
1994-99	Studium der Veterinärmedizin an der Universität Zürich
1999	Schlussprüfung an der Universität Zürich
2000-02	Assistentenstelle bei Dr. med. vet. U. Eigenmann Degersheim
2003	Eintritt in väterliche Praxis, Villmergen/AG